

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-304055

(43)Date of publication of application : 31.10.2001

(51)Int.Cl.

F02M 25/08  
F02D 41/02  
F02D 41/14  
F02D 43/00  
F02D 45/00

(21)Application number : 2001-086022

(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 23.04.1993

(72)Inventor : KATO TATSUNORI  
KIGAMI KATSUHIKO  
TAJIMA SHIGEHICO  
MORIKAWA JUNYA

(30)Priority

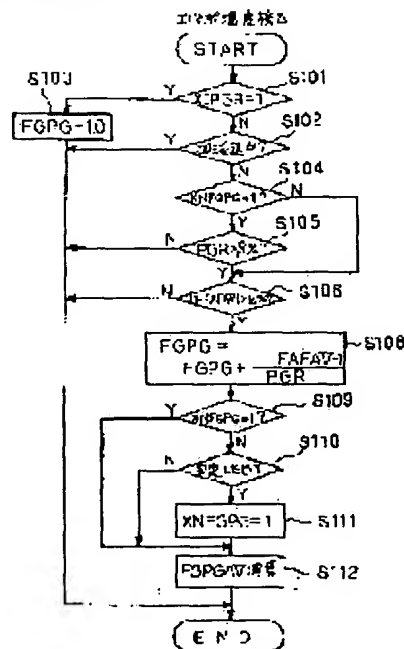
Priority number : 04109592 Priority date : 28.04.1992 Priority country : JP  
04299925 10.11.1992

JP

## (54) AIR-FUEL RATIO CONTROL DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an air-fuel ratio control device capable of highly accurately detecting the evaporating fuel concentration.

SOLUTION: When judged as being accelerating in a Step 10, the step finishes as it is. That is, since the concentration cannot be accurately detected in acceleration and deceleration of an internal combustion engine, detection of the concentration is prohibited. On the other hand, when judged as being not accelerating in a Step 102, the step proceeds to a Step 104. Whether or not a purge rate PGR is not less a prescribed value ( $\alpha\%$ ) in a Step 105, when the purge rate is not less than the prescribed value, the step is finished as it is. That is, since the concentration cannot be accurately detected when the purge rate is small, the detection of the concentration is prohibited. While, when the purge rate is not less than the prescribed value, the process proceeds to the next Step 106.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

23.03.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-304055  
(P2001-304055A)

(43) 公開日 平成13年10月31日 (2001. 10. 31)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード (参考)
F 0 2 M 25/08	3 0 1	F 0 2 M 25/08	3 0 1 J
F 0 2 D 41/02	3 3 0	F 0 2 D 41/02	3 3 0 J
41/14	3 1 0	41/14	3 1 0 P
			3 1 0 D
			3 1 0 E

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-86022(P2001-86022)  
(62) 分割の表示 特願平5-97675の分割  
(22) 出願日 平成5年4月23日 (1993. 4. 23)  
  
(31) 優先権主張番号 特願平4-109592  
(32) 優先日 平成4年4月28日 (1992. 4. 28)  
(33) 優先権主張国 日本 (J P)  
(31) 優先権主張番号 特願平4-299925  
(32) 優先日 平成4年11月10日 (1992. 11. 10)  
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000004260  
株式会社デンソー  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地  
(72) 発明者 加藤 辰則  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内  
(72) 発明者 樹神 勝彦  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内  
(74) 代理人 100096998  
弁理士 碓氷 裕彦 (外2名)

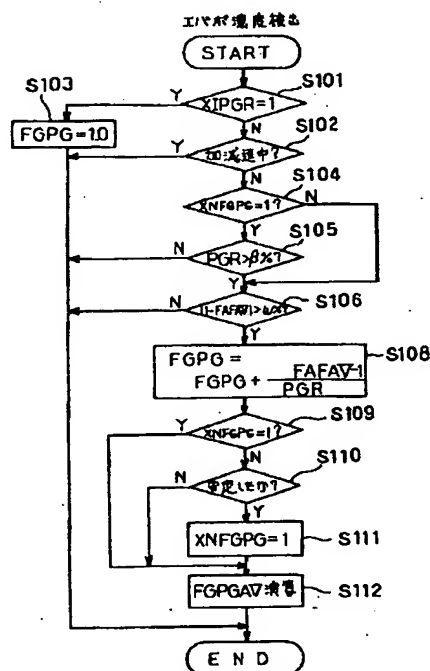
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関の空燃比制御装置

(57) 【要約】

【課題】 精度の良い蒸発燃料濃度を検出できる空燃比制御装置の提供を目的とする。

【解決手段】 ステップS102で加速中であると判断されるとそのまま終了する。つまり、内燃機関の加減速中は精度の良い濃度検出ができないため、濃度検出を禁止している。一方、ステップS102で加速中でないと判断されるとステップS104へ進む。ステップS105でパーcentage PGRが所定値(β%)以上かを判断し、以上でない時にはそのまま終了する。つまり、パーcentageが小さい時には精度の良い濃度検出ができないため、濃度検出を禁止している。一方、パーcentageが所定値以上の時には次のステップS106へ進む。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料タンクに発生する蒸発燃料をキャニスタに蓄え、このキャニスタに蓄えられた蒸発燃料を空気と共に放出通路を介して内燃機関の吸気側に放出するようにした内燃機関の空燃比制御装置であって、前記内燃機関の空燃比を検出する空燃比検出手段と、この空燃比検出手段により検出された空燃比に応じて内燃機関に供給される混合気の空燃比をフィードバック制御する空燃比フィードバック手段と、前記キャニスタより前記放出通路を介して前記内燃機関の吸気側に蒸発燃料をバージさせる流量制御弁と、空燃比学習値を格納する学習値格納手段と、前記フィードバック手段による空燃比フィードバック値に基づき前記空燃比学習値を更新する学習値更新手段と、

前記蒸発燃料の濃度を検出する濃度検出手段と、内燃機関の加減速中に前記濃度検出手段による濃度検出を禁止する濃度検出禁止手段とを備えることを特徴とする内燃機関の空燃比制御装置。

【請求項2】 燃料タンクに発生する蒸発燃料をキャニスタに蓄え、このキャニスタに蓄えられた蒸発燃料を空気と共に放出通路を介して内燃機関の吸気側に放出するようにした内燃機関の空燃比制御装置であって、前記内燃機関の空燃比を検出する空燃比検出手段と、この空燃比検出手段により検出された空燃比に応じて内燃機関に供給される混合気の空燃比をフィードバック制御する空燃比フィードバック手段と、前記キャニスタより前記放出通路を介して前記内燃機関の吸気側に放出される蒸発燃料を含む空気のバージ率を変化させる流量制御弁と、前記流量制御弁によるバージ率を機関状態に応じて制御するバージ率制御手段と、空燃比学習値を格納する学習値格納手段と、前記フィードバック手段による空燃比フィードバック値に基づき前記空燃比学習値を更新する学習値更新手段と、

前記蒸発燃料の濃度を検出する濃度検出手段と、前記バージ率制御手段により設定されるバージ率が所定値以下の時、前記濃度検出手段による濃度検出を禁止する濃度検出抑制手段とを備えることを特徴とする内燃機関の空燃比制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は燃料タンク内で発生する蒸発燃料を内燃機関（エンジン）の吸気側に吸入させて燃焼させるための内燃機関の空燃比制御装置に関する。

## 【0002】

【従来技術】 従来、燃料タンク内で発生する蒸発燃料をキャニスタに蓄え、このキャニスタに蓄えられた蒸発燃料を空気と共に内燃機関の吸気側に放出するさせて燃焼

させるものにおいて、キャニスタバージ量を一定値だけ変化させ、その時の空燃比フィードバック値の変化量により、キャニスタより内燃機関の吸気側に吸入される蒸発燃料の濃度を検出し、この濃度に応じて空燃比学習値を補正するものがある（例えば、特開平2-130240号公報）。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、上述した従来のものでは、内燃機関の加減速中や内燃機関の吸気側に放出される蒸発燃料を含む空気の吸入空気に対する割合（バージ率）が小さい時には正確な蒸発燃料濃度が検出することができないという問題がある。

【0004】 そこで本発明は、蒸発燃料濃度を精度良く検出することを目的とする。

## 【0005】

【問題点を解決するための手段】 そのため請求項1にかかる発明においては、前記蒸発燃料の濃度を検出する濃度検出手段と、内燃機関の加減速中に前記濃度検出手段による濃度検出を禁止する濃度検出禁止手段とを備える内燃機関の空燃比制御装置を提供するものである。

【0006】 これにより、内燃機関の加減速中には蒸発燃料の濃度検出を禁止するので、不正確な濃度検出を防止でき、結果的に濃度検出精度を向上させることができる。

【0007】 また、請求項2にかかる発明においては、前記蒸発燃料の濃度を検出する濃度検出手段と、前記バージ率制御手段により設定されるバージ率が所定値以下の時、前記濃度検出手段による濃度検出を禁止する濃度検出抑制手段とを備えることを特徴とする内燃機関の空燃比制御装置を提供するものである。

【0008】 これにより、バージ率が所定値以下、つまり蒸発燃料を含む空気の吸入空気に対する割合が小さい時には蒸発燃料の濃度検出を禁止するので、不正確な濃度検出を防止でき、結果的に濃度検出精度を向上させることができる。

## 【0009】

【本発明の実施の形態】 以下、この発明を具体化した実施形態を図面に基づいて説明する。図1に示すように、車両には多気筒エンジン1が搭載され、このエンジン1には吸気管2と排気管3とが接続されている。吸気管2の内端部には電磁式のインジェクタ4が設けられるとともに、その上流側にはスロットル弁5が設けられている。さらに、排気管3には空燃比検出手段としての酸素センサ6が設けられ、同センサ6は排気ガス中の酸素濃度に応じた電圧信号を出力する。

【0010】 前記インジェクタ4に燃料を供給する燃料供給系統は、燃料タンク7、燃料ポンプ8、燃料フィルタ9及び調圧弁10を有している。そして、燃料タンク7内の燃料（ガソリン）が燃料ポンプ8にて燃料フィルタ9を介して各気筒のインジェクタ4へ圧送されるとと

もに、調圧弁 10 にて各インジェクタ 4 に供給される燃料が所定圧力に調整される。

【0011】燃料タンク 7 の上部から延びるパージ管 11 は吸気管 2 のサージタンク 12 と連通され、そのパージ管 11 の途中には、燃料タンクに発生する蒸発燃料を吸着する吸着材としての活性炭を収納したキャニスタ 13 が配設されている。又、キャニスタ 13 には外気を導入するための大気開放孔 14 が設けられている。パージ管 11 はキャニスタ 13 よりもサージタンク 12 側を放出通路 15 とし、この放出通路 15 の途中に可変流量電磁弁 16 (以下、パージソレノイド弁という) が設けられている。このパージソレノイド弁 16 は、スプリング (図示略) により常に弁体 17 がシート部 18 を閉じる方向に付勢されているが、コイル 19 を励磁することにより弁体 17 がシート部 18 を開くようになっている。従って、パージソレノイド弁 16 のコイル 19 の消磁により放出通路 15 が閉じ、コイル 19 の励磁により放出通路 15 が開くようになっている。このパージソレノイド弁 16 はパルス幅変調に基づくデューティ比制御により後述する CPU 21 によって開度調節される。

【0012】従って、このパージソレノイド弁 16 に CPU 21 から制御信号を供給し、キャニスタ 13 がエンジン 1 の吸気管 2 に連通されるようにしてやれば、大気中から新しい空気  $Q_a$  が導入され、これがキャニスタ 13 内を換気してエンジン 1 の吸気管 2 からシリンダ内に送り込まれ、キャニスタパージが行われ、キャニスタ 13 の吸着機能の回復が得られることになるのである。そして、このときの新鮮空気  $Q_a$  の導入量  $Q_p$  ( $l/min$ ) は、CPU 21 からパージソレノイド弁 16 に供給されるパルス信号のデューティを変えることにより調節される。図 2 は、このときのパージ量の特性図で、吸気管内の負圧が一定の場合でのパージソレノイド弁 16 のデューティとパージ量との関係を示しており、この図から、パージソレノイド弁を 0% から増加させてゆくにつれて、ほぼ直線的にパージ量、すなわちキャニスタ 13 を介してエンジン 1 に吸い込まれる空気の量が増加してゆくことが判る。

【0013】CPU 21 はスロットル弁 5 の開度を検出するスロットルセンサ 5a からのスロットル開度信号と、エンジン 1 の回転数を検出する回転数センサ (図示略) からのエンジン回転数信号と、スロットル弁 5 を通過した吸入空気の圧力を検出する吸気圧センサ 5b からの吸気圧信号 (吸入空気量センサからの吸入空気量信号でもよい) と、エンジン冷却水の温度を検出する水温センサ 5c からの冷却水温信号と、吸入空気温度を検出する吸気温センサ (図示略) からの吸気温信号とを入力する。

【0014】又、CPU 21 は前記酸素センサ 6 からの信号 (電圧信号) を入力し、混合気のリッチ・リーン判定を行う。そして、CPU 21 はリッチからリーンに反

転した場合及びリーンからリッチに反転した場合は燃料噴射量を増減すべく、フィードバック補正係数を階段状に変化 (スキップ) させるとともに、リッチ又はリーンのときにはフィードバック補正係数を徐々に増減させるようになっている。尚、このフィードバック制御はエンジン冷却水温が低いとき、及び高負荷・高回転走行時には行わない。又、CPU 21 はエンジン回転数と吸気圧により基本噴射時間を求め、基本噴射時間に対しフィードバック補正係数等による補正を行って最終噴射時間  $T_{AU}$  を求め、前記インジェクタ 4 による所定の噴射タイミングでの燃料噴射を行わせる。

【0015】ROM 34 は、エンジン全体の動作を制御するためのプログラムやマップを格納している。RAM 35 は各種のデータ、例えば前記スロットル弁 5 の開度、エンジン回転数等の検出データ等を一時的に記憶する。そして、CPU 21 は ROM 34 内のプログラムに基づいてエンジンの動作を制御する。図 3 は、全開パージ率マップを示したもので、エンジン回転数  $N_e$  と負荷 (今回は吸気管圧力、その他に吸入空気量やスロットル開度でもよい) により決定される。このマップは、吸気管 2 を通してエンジン 1 に流入する全空気量に対するパージソレノイド弁 16 のデューティ 100% 時に放出通路 15 を通して流れる空気量の比を示しており、ROM 34 内に記憶されている。

【0016】本システムは、空燃比フィードバック (FAF) 制御、パージ率制御、蒸発燃料 (エバポ) 濃度検出、燃料噴射量制御、空燃比学習制御およびパージソレノイド弁制御を操作して行われる。以下、実施例の動作について、各制御毎に説明する。

【0017】空燃比フィードバック制御

空燃比フィードバック制御を図 4 に従って説明する。この空燃比フィードバック制御は約 4ms 毎に CPU 21 のベースルーチンで実行されるものである。

【0018】第 1 にステップ S40 でフィードバック (F/B) 制御可能か判断する。この F/B 条件としては、主に以下示す条件をすべて満足した場合である。

(1) 始動時でない。(2) 燃料カット中でない。  
(3) 冷却水温 (THW)  $\geq 40^{\circ}\text{C}$  である。(4)  $T_{AU} > T_{AUmin}$  である。(5) 酸素センサ活性状態である。

【0019】条件成立ならば、ステップ S42 へ進んで酸素センサ出力と所定判定レベルとを比較し、それぞれ遅れ時間 ( $H \cdot lms ec$ ) を持って空燃比フラグ  $XOXR$  を操作する。例えば、 $XOXR=1$  のときリッチ、 $XOXR=0$  のときリーンとする。次にステップ S43 へ進んでこの  $XOXR$  に基づき、FAF の値を操作する。すなわち、 $XOXR$  が変化 ( $0 \rightarrow 1$ )、( $1 \rightarrow 0$ ) した時、FAF の値を所定量スキップさせ、 $XOXR$  が 1 または 0 を継続中は、FAF 値の積分制御を行う。そして、次のステップ S44 へ進んで FAF 値の上下限チ

チェックをした後、ステップS45へ進んで決定したFAF値を基にしてスキップ毎、又は所定時間毎になまし(平均化)処理を行い、なまし値FAFAVを求める。なお、ステップS40においてF/B制御が成立しない時はステップS46へ進んでFAFの値を1.0とする。

#### 【0020】パーズ率制御

パーズ率制御のメインルーチンを図5に示す。このルーチンも約4ms毎にCPU21のベースルーチンで実行されるものである。ステップS501でパーズ制御可能か判断する。このパーズ制御可能条件としては、主に以下に示す条件をすべて満足した場合である。

【0021】(1) 始動時でない。(2) 冷却水温(T<sub>HW</sub>) $\geq 50^{\circ}\text{C}$ である。(3)  $\text{TAU} > \text{TAU}_{\text{min}}$ である。(4) 酸素センサ6が活性状態である。次のステップS503で一律ずれ検出が終了したかを後述する図13の一律ずれ検出終了フラグXICHIが1かで判断し、一律ずれ検出が終了していると判断するとステップS504で燃料カット中か否かを判断し、燃料カット中の時、ステップS505へ進んで燃料カット時パーズ率(PGR)制御を行う。また、ステップS504で燃料カット中でないと判断した時、ステップS506へ進んで通常パーズ率制御を行った後、パーズ率制御を実行させるためステップS507でパーズ未実施フラグXIPGRを0にする。なお、ステップS501、S503でパーズ率条件が成立していない時、ステップS512へ進んでパーズ率を0とした後、ステップS513へ進んで、パーズ未実施フラグXIPGRを1とする。

【0022】図5のステップS506における通常パーズ率制御サブルーチンを図6に示す。まず、ステップS601でFAF値(または、FAFなまし値)が基準値1.0に対して3領域(、)の内どの領域にあるか検出する。ここで、図7の(a)で示すごとく領域は $1.0 \pm F\%$ 以内、領域は $1.0 \pm F\%$ 以上離れ $\pm G\%$ (ただし、 $F < G$ )以内に在る時、領域は $1.0 \pm G\%$ 以上に在る時を示す。

【0023】領域ならステップS602へ進んでパーズ率(PGR)を所定値D%ずつ増加させる。領域の時とはステップS603へ進んでPGRの増減なし。領域の時とはステップS604へ進んでPGRを所定値E%ずつ減少させる。ここで、所定値D、Eは図7の(b)で示すごとくエバポ濃度(FGPG)に応じて変化させるのが好ましい。そして、次のステップS605でPGRの上下限チェックを行う。ここで、上限値は、図7の(c)で示すパーズ開始時間、図7の(d)で示す水温、図7の(e)で示す運転条件(全開パーズ率マップ)等の各種条件の内1番小さい値とする。

【0024】図5のステップS505における燃料カット時PGR制御サブルーチンを図8に示す。まず、ステップS801で燃料カット中であってもパーズ可能な運

転状態であるか判断する。このパーズ可能な運転状態としては、排気ガス温度またはエンジンオイル温度などを検出して得られる内燃機関温度が所定値以上で、燃料カット中においてパーズしても、排気管経路中の排気浄化用触媒(図示せぬ)によって、パーズされた蒸発燃料を浄化することが可能なとき、パーズソレノイド弁16によるパーズが開始されてから充分大きな時間または回転回数内燃機関の運転が継続されていてパーズされるエバポ濃度が充分小さくなっていると思われる期間が経過していると判断したときの少なくとも一つを判断するものであればよい。そして、ステップS801でパーズ可能な運転状態でない判断されるとステップS802へ進んでパーズ停止フラグXFGFCを1にした後、ステップS803へ進んでPGRを0にする。

【0025】また、ステップS801でパーズ可能な運転状態であると判断されるとステップS804へ進んでパーズ補正係数Rを演算する。このステップS804においては、図9の(a)に示すごとくエバポ濃度FGPGに応じて、エバポ濃度が濃くなる程小さな値になるようにあらかじめ設定されているパーズ補正係数Rをテーブルルックアップして求めるものである。または図9の(b)に示すごとく排気ガス温度またはエンジンオイル温度などの内燃機関温度に応じて、温度が高くなる程大きな値になるようにあらかじめ設定されているパーズ補正係数Rをテーブルルックアップして求めるものである。

【0026】なお、パーズ補正係数演算ステップS804にて図9の(a)、(b)に示すようにエバポ濃度が所定値以上になるか、内燃機関温度が所定値以下になるとパーズ補正係数Rを0に設定するようにした場合にはこのステップにてパーズ可能領域をも判別していることになるので、ステップS801は省略することもできる。そして、次のステップS805で図6の通常PGR制御サブルーチンにて以前に求められているパーズ率PGRにパーズ補正係数Rを乗算した後、ステップS806へと進み、パーズ停止フラグXFGFCを0にする。

#### 【0027】エバポ濃度検出

CPU21のベースルーチンで約4ms毎に実行されるエバポ濃度検出のメインルーチンを図10に示す。まず、ステップS101でパーズ制御が開始されていてパーズ未実施フラグXIPGRが1でない時ステップS102へ進み、フラグXIPGRが1であってパーズ制御が未だ開始されていない場合には、ステップS103へ進んでエバポ濃度FGPGを基準値の1.0にして終了する。また、ステップS102では加減速中か否かを判断する。ここで、加減速中か否かの判断は、アイドルスイッチ、スロットル弁開度変化、吸気管圧力変化、車速等を検出することにより一般的によく知られている方法で行えばよい。

【0028】そして、ステップS102で加速中であると判断されるとそのまま終了する。つまり、内燃機関の

加減速中は精度の良い濃度検出ができないため、濃度検出を禁止している。一方、ステップS102で加速中ではないと判断されるとステップS104へ進んで、初回濃度検出終了フラグXNFGPGが1か判断し、1の時には次のステップS105へ進み、1でない時にはステップS105をバイパスしてステップS106へ進む。なお、この初回濃度検出終了フラグXNFGPGはキースイッチの投入時に0に初期設定されるようにすればよい。そして、初回濃度検出が終了していない時にはステップS105でパーセントPGRが所定値( $\beta\%$ )以上かを判断し、以上でない時にはそのまま終了する。つまり、パーセントが小さい時には精度の良い濃度検出ができないため、濃度検出を禁止している。一方、パーセントが所定値以上の時には次のステップS106へ進む。

【0029】このステップS106では図4のステップS45で求めたFAFAVの基準値1よりの偏差の絶対値が所定値( $\omega\%$ )以上かを判断し、以上でない時にはそのまま終了し、以上の時には次のステップS108へ進んで、エバポ濃度を検出する。このステップS108ではFAFAVの基準値1よりの偏差をPGRで除算したものを前回のエバポ濃度FGPGに加算して今回のエバポ濃度FGPGを求める。従って、この実施例におけるエバポ濃度FGPGの値は、放出通路15中のエバポ濃度が0(空気が100%)のとき1となり、放出通路15中のエバポ濃度が濃くなる程、1より小さな値に設定されるものである。ここで、図10のステップS108においてFAFAVと1とを入れ替えて、FGPGの値がエバポ濃度が濃くなる程、1より大きな値に設定されるようにしてエバポ濃度を求めるようにしてもよい。

【0030】そして、次のステップS109で初回濃度検出終了フラグXNFGPGが1か判断し、1でない時には次のステップS110へ進み、1の時にはステップS110、S111をバイパスしてステップS112へ進む。そして、ステップS110ではエバポ濃度FGPGの前回検出値と今回検出値との変化が所定値( $\theta\%$ )以下が3回以上継続してエバポ濃度が安定したかを判断し、エバポ濃度が安定すると次のステップS111へ進んで、初回濃度検出終了フラグXNFGPGを1にした後、次のステップS112へ進む。また、ステップS110でエバポ濃度が安定していないと判断するとステップS112へ進む。このステップS112では今回エバポ濃度FGPGを平均化のために所定なまし(例えば、 $1/64$ なまし)演算し、エバポ濃度平均値FGPGA Vを求める。

#### 【0031】燃料噴射量制御

CPU21のベースルーチンで約4ms毎に実行される燃料噴射量制御を図11に示す。まず、ステップS151でROM34にマップとして、格納されているデータに基づき、エンジン回転数と負荷(例えば、吸気管内圧力)により基本燃料噴射量(TP)を求め、次のステッ

プS152で各種基本補正(冷却水温、始動後、吸気温等)を行う。次に、ステップS153で後述する図13の一律制御燃料補正係数KOFを反映させた後ステップS154へ進む。このステップS154ではエバポ濃度平均値FGPGA VにパーセントPGRを乗算してパーセント補正係数FPGを求めた後、次のステップS156でFAF、FPG、各エンジン運転領域毎に持つ空燃比学習値(KGj)を、

【0032】

【数1】 $1 + (FAF - 1) + (KGj - 1) + FPG$   
の演算により補正係数として求めて、燃料噴射量TAUに反映させる。

#### 【0033】パーセントソレノイド弁制御

CPU21により100ms毎の時間割込みにより実行されるパーセントソレノイド弁制御ルーチンを図12に示す。ステップS161でパーセント未実施フラグXIPGRが1またはステップS162でパーセント停止フラグXFGFCが1の時には、ステップS163へ進んでパーセントソレノイド弁16のDutyを0とする。それ以外ならば、ステップS164へ進んで、パーセントソレノイド弁16の駆動周期を100msとすると、

【0034】

【数2】 $Duty = (PGR / PGRfo) \times (100ms - PV) \times PPa + PV$

の演算式でパーセントソレノイド弁16のDutyを求める。ここで、PGRは図6、図8で求められたパーセント率、PGRfoはパーセントソレノイド弁16が全開時における各運転状態でのパーセント率(図3参照)、PVはバッテリー電圧の変動に対する電圧補正值、PPaは大気圧の変動に対する大気圧補正值である。

#### 【0035】空燃比学習制御

次に、FAF値がスキップするごとに実行される空燃比学習制御ルーチンを図13に示す。まず、ステップS131で一律ずれ検出終了フラグXICHIが1か否かを判断し、1の時にはステップS132へ進んで、一律制御燃料補正係数KOFを基準値1に設定する。ここで、一律ずれ検出終了フラグXICHIはキースイッチが投入されるときに0に初期設定されるようにすればよい。また、ステップS131で一律ずれ検出終了フラグXICHIが1でないと判断すると、ステップS133へ進んで一律ずれ検出可能か判断する。

【0036】ここで、このステップS133では空燃比フィードバック中、冷却水温THWが50℃以上、始動後増量が0、暖機増量が0、バッテリー電圧が11.5V以上の基本条件をすべて満足したとき一律ずれ検出可能と判断してステップS134に進み、これらの条件を1つでも満足しない時にはそのまま終了する。そして、ステップS134ではFAFAVの基準値1よりの偏差が所定値( $\alpha\%$ )以下かを判断し、以下でない時にはステップS135へ進んで一律制御燃料補正係数KOFを、

前回の一律制御燃料補正係数KOFに対して基準値1よりのFAF値のずれに応じて所定量bずつ増減補正した後ステップS136へ進む。

【0037】また、一律制御燃料補正係数KOFのステップS135での増減の結果、図4での空燃比フィードバック制御によりステップS134でFAFAVの基準値1よりの偏差が所定値(a%)以下になったと判断すると、ステップS137へ進んで、FAF値が3回以上スキップしたか判断し、3回以上スキップしていないときにはそのまま終了し、3回以上スキップした時には次のステップS138へ進んで、一律ずれ検出終了フラグXICHIを1にした後、ステップS139へ進んでその時の運転領域をチェックした後ステップS136へ進む。

【0038】このステップS136では一律ずれ検出終了フラグXICHIが0から1に変化したかを判断し、変化しなければそのまま終了し、変化していればステップS140へ進んで一律制御燃料補正係数KOFの基準値1からの偏差分だけ各領域の空燃比学習値KG0~KG7を更新後、一律制御燃料補正係数KOFを基準値1に戻す。ここで、各領域の空燃比学習値KG0~KG7の更新量は、ステップS139での領域チェック時の領域を中心にしてあらかじめ設定した値ずつ変えるようにしてもよい。また、ステップS140、ステップS132の終了後はステップS141へ進んで領域別学習値更新を実行する。

【0039】次に、図13のステップS141の領域別学習値更新サブルーチンを図14に示す。まず、ステップS1701で初回濃度検出終了フラグXNFGPGが1か判断し、1でないときにはそのまま終了し、1のときには次のステップS1702へ進んで、空燃比フィードバック中、冷却水温THWが80℃以上、始動後増量が0、暖機増量が0、現在の運転領域に入ってからFAF値が5回以上スキップした、バッテリー電圧が11.5V以上の基本条件をすべて満足したことをステップS1702で判断し、基本条件を1つでも満足しない時にはそのまま終了し、すべて満足した時には次のステップS1716へ進む。

【0040】このステップS1716では、パージソレノイド弁16によるパージが開始されてから十分大きな時間または回転回数内燃機関の運転が継続されていて、パージされるエバポ濃度が十分小さくなっていると思われる期間Xt(例えば60秒)が経過しているか判断し、経過していない時にはそのまま終了し、経過している時には領域別の学習制御を行う。

【0041】学習制御はステップS1703でFAFAVの値を読み込んだ後、ステップS1705でのアイドルか否かの判断結果によりアイドル時KG0(ステップS1708)と走行時(ステップS1710)に分けて行われ、走行時は負荷(例えば吸気管内圧力)により所

定数(例えば7つ)の領域KG1~KG7に分かれて行われる。また、ステップS1706、S1709で所定エンジン回転数以内にある時(アイドル時は600~1000rpm、走行時は1000~3200rpm)のみ、学習値を更新するようになっている。さらにアイドル時はステップS1707により吸気管圧力PMが173mmHg以上のときに学習値が更新される。

【0042】各領域の学習値KG0~KG7の更新方法は、FAFのなまし値FAFAVと基準値1.0との差が所定値(例えば2%)より大きい時、その領域の学習値KG0~KG7を所定値(K%, L%)ずつ増減することによりなされる(ステップS1711~S1714)。最後に、KGjの上下限チェックを行う(ステップS1715)。ここで、KGjの上限値は例えば1.2に、下限値は0.8に設定され、またこの上下限値はエンジン運転領域毎に設定することもできる。なお、各領域の学習値KG0~KG7はキースイッチを切った後も記憶値を保持するように電源バックアップされたRAM35(学習値格納手段)に格納されていることは勿論である。

【0043】以上説明した実施例のタイムチャートを図15に示す。(a)は一律制御燃料補正係数KOFを示し、(b)はパージ率PGRを示し、(c)は検出エバポ濃度値FGPG及びそのなまし値FGPGA示し、(d)は燃料減量補正係数FPGを示し、(e)はFAF値を示す。そして、まず、空燃比フィードバック中でパージ率を0とした状態において、一律制御燃料補正係数KOFを増減させて空燃比の一律ずれを検出することにより全ての領域の空燃比学習値を更新した後、パージ率制御を開始して初回のエバポ濃度検出をし、その後、エバポ濃度の更新をしつつ、パージ制御に応じた燃料減量補正係数FPGを反映させて、エバポ濃度FGPGが安定し、かつパージが開始されてから十分大きな期間が経過した後、各領域の空燃比学習値を個別に更新するものである。

【0044】また、上述した実施例においては、一律制御燃料補正係数KOFを増減させて空燃比の一律ずれを検出することにより各領域の空燃比学習値を更新するようにしたが、この各領域の空燃比学習値とは別に全域一律学習値をRAMに格納するようにし、一律制御燃料補正係数KOFを増減させて空燃比の一律ずれを検出することにより単一の全域一律学習値を更新するようにしてもよい。

【0045】なお、上述した実施例においては、図14のステップS1716において、パージソレノイド弁16によるパージ開始から、時間または機関回転回数が所定値以上経過すると領域別の学習制御が開始されるようにしたが、パージソレノイド弁16によるパージが開始されてから、放出通路15を介して内燃機関の吸気通路側に放出されるエバポのパージ流量を積算し、この積算



されたバージ流量が所定値以上になると領域別の学習を開始するようにすれば、より良好に空燃比の学習を行うことができる。

【0046】この場合のバージ流量の積算を実行する実施例を図16において説明する。図16は図12のバージソレノイド弁制御ルーチンにおいて、ステップS161でXIPGRが1であると判断された時に、バージ流量の積算値PFIを0にリセットするステップS165を追加し、さらに、ステップS164の後に、燃料噴射量TAUと機関速度NEとバージ率PGRとを乗算して、放出通路15を介して内燃機関の吸気通路側に放出されるバージ流量PFを求めるステップS166を追加すると共に、ステップS166の後に、バージ流量PFを積算して積算バージ流量PFIを求めるステップS167を追加したものである。

【0047】そして、図14のステップS1716の代わりに、図17に示すごとく、積算バージ流量PFIを所定値PFI<sub>t</sub>と比較し、積算バージ流量PFIが所定値PFI<sub>t</sub>以下の場合には領域別の学習を実行しないで終了し、積算バージ流量PFIが所定値PFI<sub>t</sub>より大きい場合には、バージが開始されてからエバポのバージ実行期間が、エバポ濃度が十分小さくなっている所定の積算バージ流量分以上、経過したとして領域別の学習制御を実行するようにする。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す全体構成図である。

【図2】上記実施例におけるバージソレノイド弁の特性図である。

【図3】上記実施例における全開バージ率マップである。

【図4】上記実施例における空燃比フィードバック制御のフローチャートである。

【図5】上記実施例におけるバージ率制御のフローチャートである。

【図6】上記実施例における通常バージ率制御サブルー

チンのフローチャートである。

【図7】(a)～(e)は上記実施例における通常バージ率制御サブルーチンに用いられる各種特性図である。

【図8】上記実施例における燃料カット時バージ率制御サブルーチンのフローチャートである。

【図9】(a)、(b)は上記実施例における燃料カット時バージ率制御サブルーチンに用いられる各種特性図である。

【図10】上記実施例におけるエバポ濃度検出のフローチャートである。

【図11】上記実施例における燃料噴射量制御のフローチャートである。

【図12】上記実施例におけるバージソレノイド弁制御のフローチャートである。

【図13】上記実施例における空燃比学習制御のフローチャートである。

【図14】上記実施例における領域別学習値更新サブルーチンのフローチャートである。

【図15】上記実施例における各部波形を示すタイムチャートである。

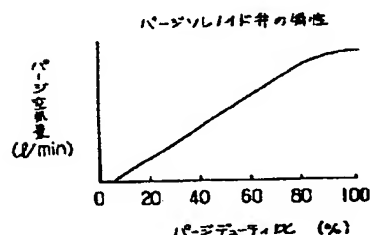
【図16】バージソレノイド弁制御の他の実施例を示すフローチャートである。

【図17】図14の他の実施例における要部のフローチャートである。

【符号の説明】

- 1 多気筒エンジン
- 2 吸気管 5 スロットル弁
- 5 a スロットルセンサ
- 5 b 吸気圧センサ
- 6 酸素センサ
- 7 燃料タンク
- 13 キャニスタ
- 15 放出通路
- 16 バージソレノイド弁
- 21 CPU

【図2】



【図3】

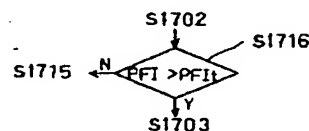
全開バージ率マップ (%)

PM NE	291	369	447	525	603	651	759
800	20.1	14.5	11.2	8.6	6.2	4.6	0.0
1200	12.5	9.3	7.2	5.5	4.0	2.9	0.0
1600	9.3	6.8	5.3	4.0	2.9	2.1	0.0
2000	7.9	5.7	4.4	3.3	2.4	1.8	0.0
2400	6.0	4.5	3.5	2.6	1.9	1.4	0.0
2800	5.5	4.1	3.1	2.3	1.7	1.2	0.0
3200	4.9	3.6	2.7	2.0	1.5	1.1	0.0
3600	4.1	3.0	2.2	1.7	1.3	0.9	0.0
4000	3.4	2.4	1.8	1.4	1.1	0.8	0.0

(mmHg)

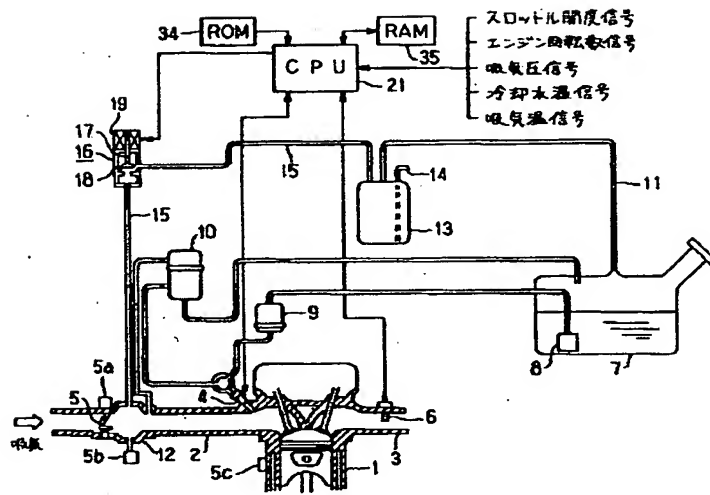
(rpm)

【図17】

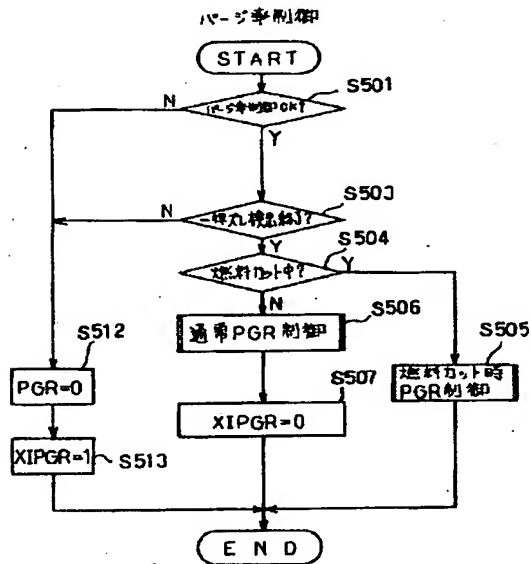




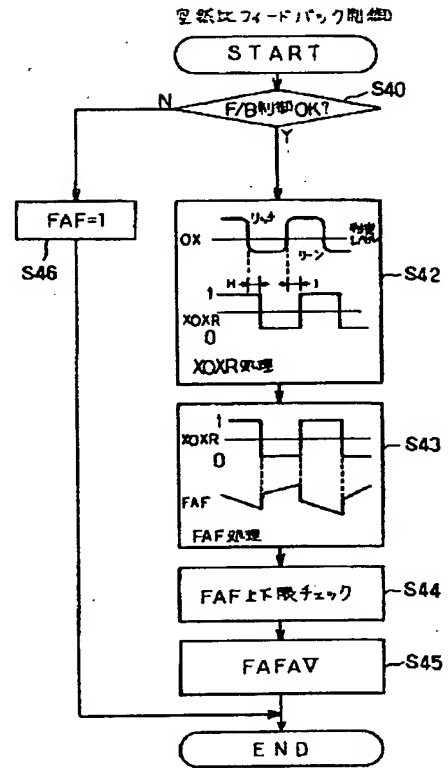
【図1】



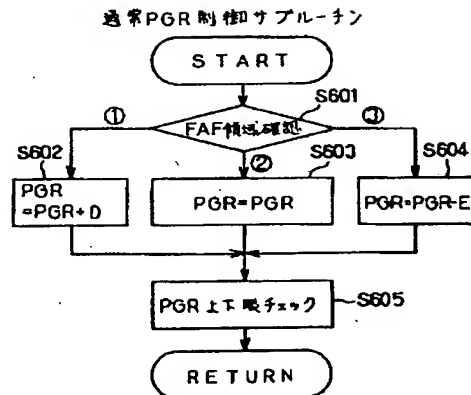
【図5】



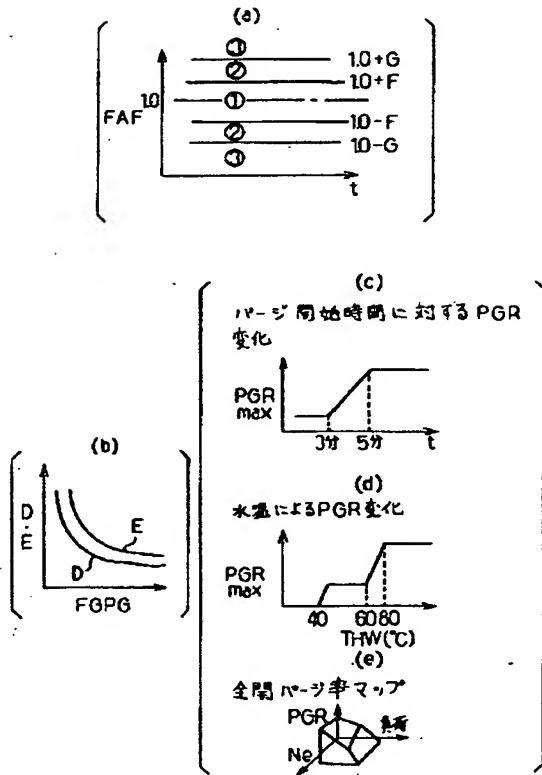
【図4】



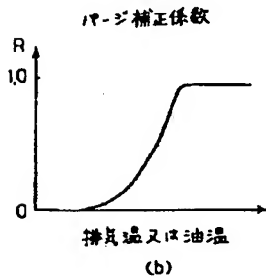
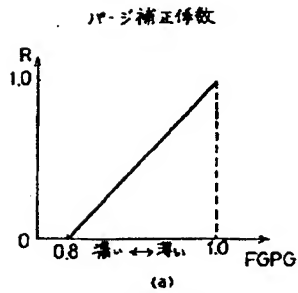
【図6】



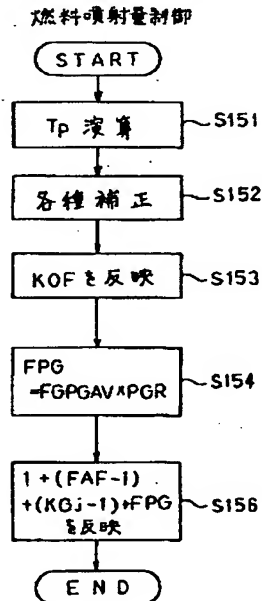
【図7】



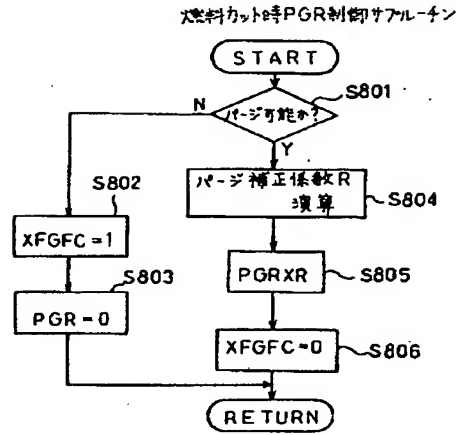
【図9】



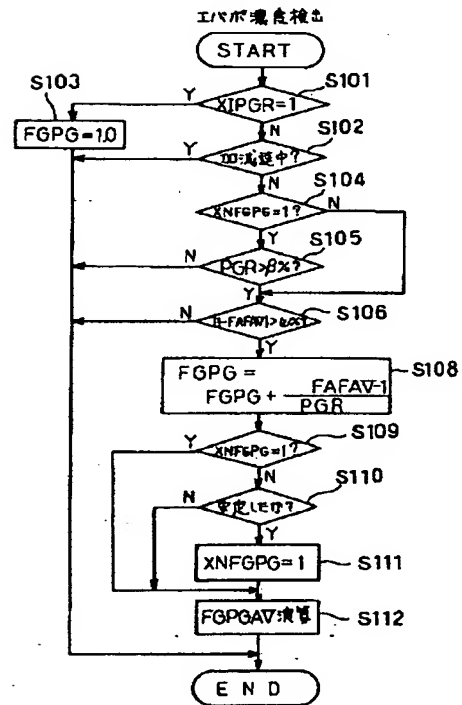
【図11】



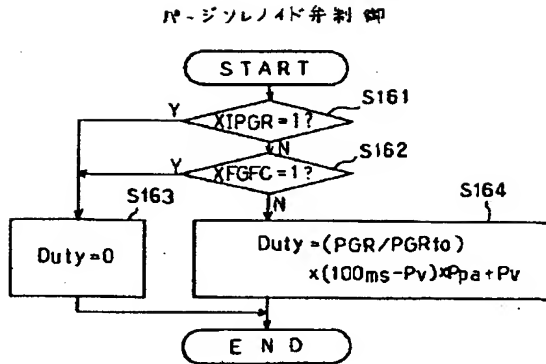
【図8】



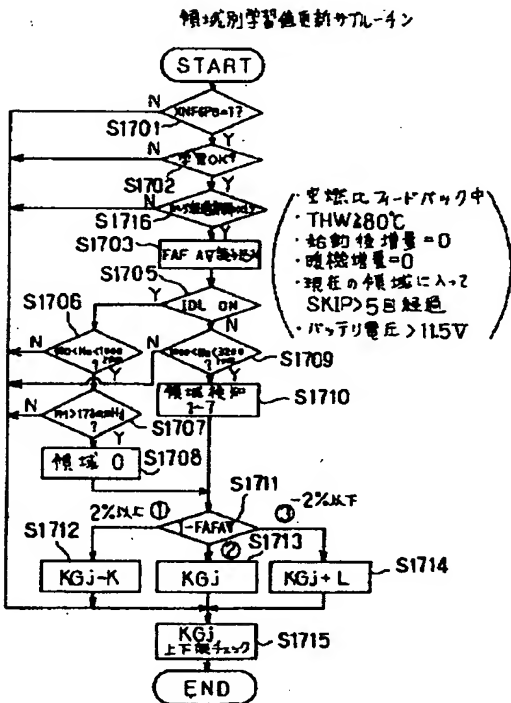
【図10】



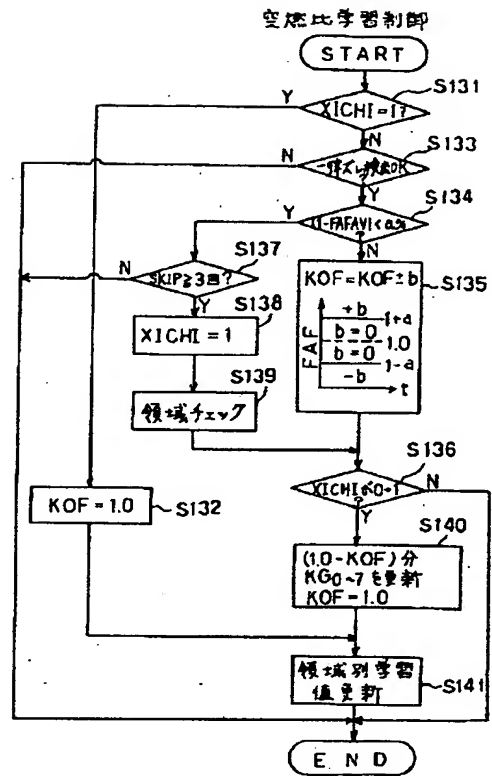
【図12】



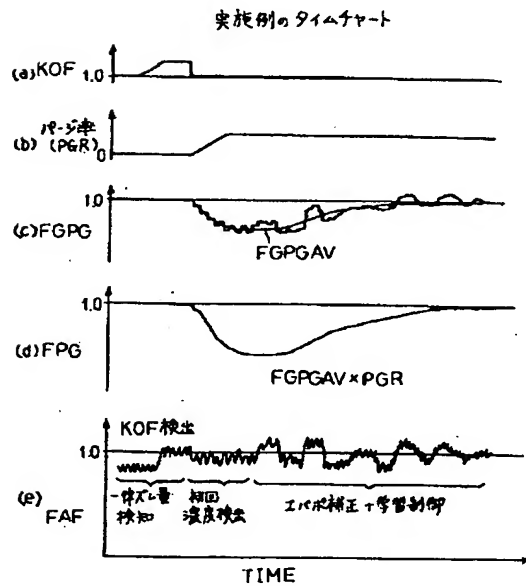
【図14】



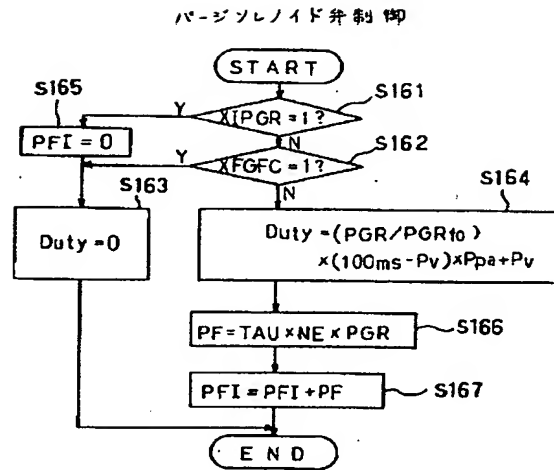
【図13】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

識別記号

FI

テームト\* (参考)

F02D 41/14  
43/00310  
301F02D 41/14  
43/00310H  
301H

45/00

301  
368

45/00

301M  
301L  
368F

(72) 発明者 田島 薫彦

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

(72) 発明者 森川 潤也

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内